ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ УЧКУРГАНСКОГО ГИДРОУЗЛА НА РЕКЕ НАРЫН

Шерматов Рахматилло Юлдашевич
ассистент
Андижанского института сельского хозяйства и агротехнологии,
Республика Узбекистан, г. Андижан
E-mail: Khamidov20101995@gmail.com

Ишанкулов Зохиджон Мамасолиевич
ассистент
Андижанского института сельского хозяйства и агротехнологии,
Республика Узбекистан, г. Андижан

Саттиев Юнусбек Шахобиддинович
ассистент
Андижанского института сельского хозяйства и агротехнологии,
Республика Узбекистан, г. Андижан

Абдулхаков Ферузбек Холидинович
ассистент
Андижанского института сельского хозяйства и агротехнологии,
Республика Узбекистан, г. Андижан

ENSURING THE SAFETY OF THE UCHKURGAN HYDRAULIC UNIT ON THE NARYN RIVER

Rakhmatillo Shermatov
Assistant
of the Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnology,
Uzbekistan, Andijan

Zohijon Ishankulov
Assistant
of the Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnology,
Uzbekistan, Andijan

Yunusbek Sattiev
Assistant
of the Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnology,
Uzbekistan, Andijan

Feruzbek Abdulkhakov
Assistant
of the Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnology,
Uzbekistan, Andijan

АННОТАЦИЯ

Безопасность гидротехнических сооружений, это гарантия водообеспечения потребителей. По точки зрения безопасности изменения конструкции левобережного водозаборного регулятора Учкурганского гидроузла для увеличения забора воды.

ABSTRACT

The safety of hydraulic structures is a guarantee of water supply to consumers. From this point of view, the article presents changes in the design of the left-bank water intake regulator of the Uchkurgan hydroelectric complex to increase water intake, which led to a change in the operating conditions.

Ключевые слова: плотина; регулятор; расход; устойчивость; размыв; наносы; канал.
Keywords: dam; regulator; consumption; stability; erosion; sediment; channel.

Библиографическое описание: ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ УЧКУРГАНСКОГО ГИДРОУЗЛА НА РЕКЕ НАРЫН // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. Шерматов Р.Ю. [и др.]. 2021. 11(92). URL: *https://7universum.com/ru/tech/archive/item/12608*

Учкурганский гидроузел на реке Нарын расположен в северо-восточной части Ферганской долины, на южной окраине города Учкурган. Проект гидроузла разработан в 1962 году институтом Узгипроводхоз. В 1967 году сооружение введено эксплуатацию с целью:

- обеспечения забора воды в правобережный Северный Ферганский канал (СФК) 110 м^3/с;
- обеспечения забора воды в левобережный каналы Хакулабад 50м^3/с и подпитывающий Большой Ферганский канал (БФК) 70м^3/с;
- борьба с донными-взвешывающими наносами реки Нарын [1].

Щитовая плотина состоит из 12 пролетов по 10 м., перекрываемых спаренными плоскими металлическими затворами. С напорной стороны плотины бычки толщиной 2 м из условия спаренных затворов, а в пределах автодорожного моста-1,5 м.

Левобережный регулятор состоит из восьми отверстий. Ширина верхних отверстий в свету 2,5 м., а высота отверстия 1,95 м., ширина промежуточных бычков по 0,8 м.; ширина бычка по оси регулятора 1,2 м [2].

За вычетом потребления воды в регуляторы, в нижнем бьефе плотины расход реки Нарын при нормальных и аварийных условиях эксплуатации соответственно равны: 1910 м^3/с и 2280 м^3/с (в место 2110 м^3/с и 2480 м^3/с, [3].

Приведенным расходам соответствует глубина воды реке Нарын в нижнем бьефе при 1910 м^3/с – 3,06 м; 2280 м^3/с – 3,34 м. , которые определены на основе выведенной нами формулой

$$Q = 178.07\ H^{2,134} \qquad (1)$$

Формула (1) выведена на основе натурных гидрологических наблюдений научно-исследовательского института Узгипроводхоз [1,2].

С учётом увеличения забираемого расхода воды определяем горизонты воды в верхнем бьефе гидроузла при прохождении расчётных и аварийных расходов воды по реке Нарын:

а) При нормальных условиях эксплуатации.

Необходимая разность отметок горизонтов воды верхнего и нижнего бьефе плотины определена из формулы затопленного водослива с широким порогом:

$$Q = \varepsilon\varphi\ B\ h_n\ \sqrt{2gZ_o}\ ;$$

где, Q – расчетный расход, Q = 1910 м^3/с

φ - коэффициент скорости, равный 0,95, как для хорошо подобранной формы входа;

B-суммарная ширина отверстий в свету, равная:

$$B = b\cdot n = 10 \cdot 12 = 120\ м$$

h_n - глубина подтопления порога с нижнего бьефа, равная:

484,06-481=3,06 м.

ε - коэффициент бокового сжатия

$$\varepsilon = 1\text{-}0,1\cdot n\xi\frac{H_o}{B} = 1\text{-},01\cdot 12\cdot 0,7\cdot\frac{4,75}{120} = 0,95$$

где: ξ - коэффициент зависящий от формы оголовка промежуточных бычков плотины;

Z – разность горизонтов воды в верхнем и нижнем бъефах плотины, равна:

$$Z_o = H_0 - h_n = 4,75 - 3,06 = 1,69\ м$$

H_0 - напор над порогом водослива в верхнем бьефе у учетом подходной скорости, определяется по формуле:

$$H_0 = + H\ \frac{\alpha\vartheta^2}{2g}$$

H – напор над порогом водослива, принятый равным 4,5 м;

ϑ – скорость подхода потока воды к плотине определяется на основа данных взятых по кривой $\omega = f(H)$ в зависимости от принятого напора воды в верхнем бьефе.

Корректируя данные зависимости площади живого сечения от глубины воды научно-исследовательского института Узгипроводхоз[1].

(1) нами выведена формула:

$$\omega = 182,9h - 42,85 \qquad (2)$$

На основе этой формулы (2) площадь живого сечения от принятого напора воды – h = 4,45 м равна 771,1 м^2

Скорость воды перед плотиной будет равна:

$$\vartheta = \frac{Q}{\omega} = \frac{1910}{771,1} = 2,48^{м}/с$$

Скоростной напор будет равен:

$$\frac{\vartheta^2}{\omega} = \frac{2,48^2}{2\cdot 9,81} = 0,3м$$

тогда:

$$H_0 = H + \frac{\vartheta^2}{2g} = 4,45 + 0,3 = 4,75м$$

$$Z_o = H_0 - h_n = 4,75 - 3,06м = 1,69\ м$$

$$Q = 0,95\cdot 0,95\cdot 120\cdot 3,06\cdot 4,45\cdot\sqrt{1,69} = 1915\ м^3/с.$$

Следовательно, принятый напор H = 4,45 м. принят правильно.

Критическая глубина воды над порогом водослива будет равна:

$$h_{kp} = 0,467 \cdot q^{2/3}$$

где, q- удельный расход на 1п.м. длины водослива

$$q = \frac{Q}{B} = \frac{1910}{120} = 15,92 м^2 / c \text{ на 1 п.м.}$$

тогда, $h_{kp} = 0,467 \cdot 15,92^{2/3} = 2,95 м$

что меньше - $h_n = 3,06$ м

Следовательно водослив действительно затоплен.

б) При аварийных условиях эксплуатации

Критическая глубина воды над прямоугольном водосливом плотины:

$$h_{kp} = 0,467 \cdot q^{2/3}$$

Удельный расход на 1 погонный метр(п.м.) сооружения будет равна:

$$q = \frac{Q}{B} = \frac{2280}{120} = 19 м^2 / c \text{ на 1п.м}$$

тогда,

$$h_{kp} = 0,467 \cdot 19^{2/3} = 3,25 м$$

что меньше - $h_m = 3,06 м$

следовательно, водослив затоплен.

Принимаем напор на порогом водослива равным H = 5 м.

Площадь живого сечения потока при принятом напоре на основе формулы (2) будет равна 871,7 м^2.

Скорость воды перед плотиной будет равна:

$$\vartheta = \frac{Q}{\omega} = \frac{22800}{871,7} = 2,62 м / c$$

Скоростной напор равен:

$$\frac{\vartheta}{2g} = \frac{2,62^2}{2 \cdot 9,81} = 0,35 м$$

тогда,

$$H_0 = H + \frac{\vartheta^2}{2g} = 5 + 0,35 = 5,35 м$$

разность горизонтов воды в верхнем и нижнем бъефах плотины, равна:

$$Z_0 = H_0 - h_n = 5,35 - 3,34 = 2,01 \text{ м}$$

Коэффициент бокового сжатия будет равна:

$$\varepsilon = 1 - 0,1 \cdot 12 \cdot 0,7 \cdot \frac{5,35}{120} = 0,95$$

тогда,

$$Q = 0,95 \cdot 0,95 \cdot 120 \cdot 4,45 \cdot 3,34 \cdot \sqrt{2,01} = 2281 м^3 / c.$$

Следовательно, напор перед плотиной принято верно.

На основе проведенных наблюдений и исследований по изменению эксплуатационных режимов Учкурганского гидроузла можно сделать вывод:

1. Изменения режима эксплуатации Учкурганского гидроузла связано с увеличением водозабора в Левобережный регулятор с 120 м^3/с до 320 м^3/с.

2. Эксплуатационному персоналу Учкурганского гидроузла необходимо ввести уточнения в «Книга-Инструкция по эксплуатации Учкурганского гидроузла»:

а) Максимальный напор перед плотиной с учетом увеличения забираемого расхода воды в Левобережный регулятор составляет 5 м.

б) Расчетный напор перед плотиной с учетом с увеличения забираемого расхода составляет 4,45 м.

Список литературы:

1. СНиП 2.06.01-97. Гидротехнические сооружения, основные положения проектирования. Ташкент – 1997 г.
2. Abdulatif M. et all. Uchqo‘rg‘on gidrobo‘g‘inidan foydalanish jarayonida suv sarfini rostlash inshootlardagi taqsimlanishini o‘zgarishlari //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2021. – Т. 1. – №. 3. – С. 392-399.
3. Мамажонов М., Шакиров Б.М., Шерматов Р.Ю. Повышение эффективности эксплуатации насосных станций оросительных систем //Проблемы управления водными и земельными ресурсами. – 2015. – С. 278-287.